

Hock, Natalie; Borromeo Ferri, Rita

Diagnostische Interviews. Eine Chance zur Förderung der diagnostischen Kompetenz von angehenden Mathematiklehrkräften der Sekundarstufen

Degeling, Maria [Hrsg.]; Franken, Nadine [Hrsg.]; Freund, Stefan [Hrsg.]; Greiten, Silvia [Hrsg.]; Neuhaus, Daniela [Hrsg.]; Schellenbach-Zell, Judith [Hrsg.]: Herausforderung Kohärenz: Praxisphasen in der universitären Lehrerbildung. Bildungswissenschaftliche und fachdidaktische Perspektiven. Bad Heilbrunn : Verlag Julius Klinkhardt 2019, S. 447-459



Quellenangabe/ Reference:

Hock, Natalie; Borromeo Ferri, Rita: Diagnostische Interviews. Eine Chance zur Förderung der diagnostischen Kompetenz von angehenden Mathematiklehrkräften der Sekundarstufen - In: Degeling, Maria [Hrsg.]; Franken, Nadine [Hrsg.]; Freund, Stefan [Hrsg.]; Greiten, Silvia [Hrsg.]; Neuhaus, Daniela [Hrsg.]; Schellenbach-Zell, Judith [Hrsg.]: Herausforderung Kohärenz: Praxisphasen in der universitären Lehrerbildung. Bildungswissenschaftliche und fachdidaktische Perspektiven. Bad Heilbrunn : Verlag Julius Klinkhardt 2019, S. 447-459 - URN: urn:nbn:de:0111-pedocs-172948 - DOI: 10.25656/01:17294

<https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:0111-pedocs-172948>

<https://doi.org/10.25656/01:17294>

in Kooperation mit / in cooperation with:



<http://www.klinkhardt.de>

Nutzungsbedingungen

Gewährt wird ein nicht exklusives, nicht übertragbares, persönliches und beschränktes Recht auf Nutzung dieses Dokuments. Dieses Dokument ist ausschließlich für den persönlichen, nicht-kommerziellen Gebrauch bestimmt. Die Nutzung stellt keine Übertragung des Eigentumsrechts an diesem Dokument dar und gilt vorbehaltlich der folgenden Einschränkungen: Auf sämtlichen Kopien dieses Dokuments müssen alle Urheberrechtshinweise und sonstigen Hinweise auf gesetzlichen Schutz beibehalten werden. Sie dürfen dieses Dokument nicht in irgendeiner Weise abändern, noch dürfen Sie dieses Dokument für öffentliche oder kommerzielle Zwecke vervielfältigen, öffentlich ausstellen, aufführen, vertreiben oder anderweitig nutzen. Mit der Verwendung dieses Dokuments erkennen Sie die Nutzungsbedingungen an.

Terms of use

We grant a non-exclusive, non-transferable, individual and limited right to using this document. This document is solely intended for your personal, non-commercial use. Use of this document does not include any transfer of property rights and it is conditional to the following limitations: All of the copies of this documents must retain all copyright information and other information regarding legal protection. You are not allowed to alter this document in any way, to copy it for public or commercial purposes, to exhibit the document in public, to perform, distribute or otherwise use the document in public.

By using this particular document, you accept the above-stated conditions of use.

Kontakt / Contact:

peDOCS
DIPF | Leibniz-Institut für Bildungsforschung und Bildungsinformation
Informationszentrum (IZ) Bildung
E-Mail: pedocs@dipf.de
Internet: www.pedocs.de



Maria Degeling / Nadine Franken /
Stefan Freund / Silvia Greiten /
Daniela Neuhaus / Judith Schellenbach-Zell
(Hrsg.)

Herausforderung Kohärenz: Praxisphasen in der universitären Lehrerbildung

**Bildungswissenschaftliche und
fachdidaktische Perspektiven**

Degeling / Franken / Freund / Greiten /
Neuhaus / Schellenbach-Zell

**Herausforderung Kohärenz:
Praxisphasen in der
universitären Lehrerbildung**

Maria Degeling
Nadine Franken
Stefan Freund
Silvia Greiten
Daniela Neuhaus
Judith Schellenbach-Zell
(Hrsg.)

Herausforderung Kohärenz: Praxisphasen in der universitären Lehrerbildung

Bildungswissenschaftliche und
fachdidaktische Perspektiven

Verlag Julius Klinkhardt
Bad Heilbrunn • 2019

k

Das Vorhaben „Kohärenz in der Lehrerbildung“ (KoLBi) der Bergischen Universität Wuppertal wird im Rahmen der gemeinsamen Qualitätsoffensive Lehrerbildung von Bund und Ländern aus Mitteln des Bundesministeriums für Bildung und Forschung gefördert (Förderkennzeichen: 01JA1507).

GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium
für Bildung
und Forschung

Dieser Titel wurde in das Programm des Verlages mittels eines Peer-Review-Verfahrens aufgenommen. Für weitere Informationen siehe www.klinkhardt.de.

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek
Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation
in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten
sind im Internet abrufbar über <http://dnb.d-nb.de>.

2019.ig. © by Julius Klinkhardt.

Das Werk ist einschließlich aller seiner Teile urheberrechtlich geschützt.
Jede Verwertung außerhalb der engen Grenzen des Urheberrechtsgesetzes ist ohne Zustimmung
des Verlages unzulässig und strafbar. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Übersetzungen,
Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

Foto Umschlagseite 1: © Peggy Leiverkus, Wuppertal.
Römisches Mauerwerk am Römerturm in der Zeughausstraße, Köln.

Druck und Bindung: AZ Druck und Datentechnik, Kempten.
Printed in Germany 2019.
Gedruckt auf chlorfrei gebleichtem alterungsbeständigem Papier.

ISBN 978-3-7815-2308-1

Inhaltsverzeichnis

Geleitwort	9
Vorwort	11
Einführung	13

Teil 1: Grundsätzliche Perspektiven auf Praxisphasen

Ulrike Weyland

Forschendes Lernen in Langzeitpraktika – Hintergründe, Chancen und Herausforderungen	25
---	----

Sabine Reh und Joachim Scholz

Seminare um 1800. Zur (In)Kohärenz universitärer und schulisch-praktischer Lehrerausbildung	65
---	----

Thomas Häcker

Reflexive Professionalisierung. Anmerkungen zu dem ambitionierten Anspruch, die Reflexionskompetenz angehender Lehrkräfte umfassend zu fördern	81
--	----

Angelika Preisfeld

Die Bedeutung der Fachlichkeit in der Lehramtsausbildung in Biologie – Die Vernetzung universitären Fachwissens mit schulischen Anforderungen im Praxissemester	97
---	----

Michael Böhnke

„[...] Lehrer sein dagegen sehr“. – Inkohärenzen und Kohärenzformate in Transformationsprozessen. Notizen zur kohärenztheoretischen Verortung von Praxisphasen in der Lehrerbildung	121
---	-----

Teil 2: Konzepte zur Verknüpfung von Theorie und Praxis

Bea Bloh, Lars Behrmann, Martina Homt und Stefanie van Ophuysen

Forschendes Lernen in der Lehrerausbildung – Gestaltung und Erforschung des Praxissemesters	135
--	-----

Judith Vriesen

Studienskizze und Studienprojekt – Umsetzung des Forschenden Lernens
im Rahmen des Praxissemesters in den Bildungswissenschaften
an der Technischen Universität Dortmund 149

Judith Schellenbach-Zell, Jörg Wittwer und Matthias Nückles

Das Theorie-Praxis-Problem in Praxisphasen der Lehramtsausbildung:
Ansätze und mögliche Perspektiven 160

Andrea Brait

Fachdidaktische Überlegungen zu Praxisphasen in der Ausbildung von
Geschichtslehrkräften. Erfahrungen von Studierenden im Zusammenhang
mit pädagogischen Praktika und Erwartungen an Fachpraktika 172

Teil 3: Konzepte zur Anregung von Reflexion

David Paulus, Patrick Gollub und Marcel Veber

Individualität im Spannungsverhältnis von Lehren und Lernen in der
Lehrerbildung. Potenziale von Blended Learning im Praxissemester 187

Gabriele Hornung, Lars Czubatinski, Henrik Andersen und Anna Kirsch

Digitale Reflexionsprofile – ein Ausbildungselement in der universitären
und schulischen Lehramtsausbildung 198

Silvia Greiten

Das „Co-Peer-Learning-Gespräch“ als Reflexions- und Feedbackformat
zur Unterrichtsplanung im Praxissemester 209

Daniela Neuhaus

Überlegungen zu einem Reflexionsformat für das Praxissemester Musik 222

Sebastian Herbst

„Auf viele Ideen wäre ich alleine nicht gekommen“. Veränderung
individueller Entwicklungsziele durch Video(selbst)analyse und
kollegiale Fallberatung im Praxissemester 234

Nadine Franken und Angelika Preisfeld

Reflection-for-action im Praxissemester –
Planen Studierende Experimentalunterricht fachlich reflektiert? 247

Kathrin Holten und Eduard Krause

InForM PLUS vor der Praxisphase – Zwischenbericht eines interdisziplinären
Elements in der Lehramtsausbildung an der Universität Siegen 259

Teil 4: Konzepte zur Gestaltung von Feedback*Kerstin Göbel und Andreas Gösch*

Die Nutzung kollegialer Reflexion von Unterrichtsvideos im Praxissemester	277
--	-----

Christoph Thyssen, Gabriele Hornung, Lisa Kiekbusch und Kristine Klaeger

LiFe – LiveFeedback: Tool für vernetztes Feedback aus Universität und Schule	289
---	-----

Katharina Neuber und Kerstin Göbel

Reflexion im Praxissemester – ein Forschungskonzept unter Rückgriff auf Schülerrückmeldungen zum Unterricht	302
--	-----

Maria Degeling

Feedback im Unterricht – Warum lernförderliches Feedback zu geben, eine hohe Kunst ist und wie sie sich in der Praxissemestervorbereitung und -begleitung anbahnen lässt. Vorschläge zur Diskussion	312
---	-----

Teil 5: Konzepte zu Mentoring und Coaching*Andrea Gergen*

Mentoring in schulpraktischen Phasen der Lehrerbildung. Zusammenfassung ausgewählter Forschungsbeiträge zur Mentorentätigkeit ...	329
--	-----

Stefanie Schnebel

Gesprächsrollen des Coaches im Peer-Coaching in der Lehrerbildung. Empirische Analyse in einem Peer-Coaching- Konzept nach dem Ansatz des Kollegialen Unterrichtscoachings	340
--	-----

Martina Fach-Overhoff

Reflexion auf Augenhöhe! Eine Perspektive in Praxisphasen?	353
--	-----

Michael Evers und Fani Lauermann

Ein Mentoring-Ansatz für empirische Projekte im Lehramtsstudium: Möglichkeiten zur Unterstützung bei der Durchführung von empirischen Studien in Praxisphasen des Studiums	366
--	-----

*Diemut Ophardt, Heike Schaumburg, Eva Terzer, Annette Richter-Haschka,
Caroline Körbs und Susanne Wagner*

Lernbegleitungskonzept und Mentoringqualifizierung des Berliner Praxissemesters	382
--	-----

Holger Weitzel und Robert Blank

Peer Coaching und fachdidaktische Unterrichtsplanung – ein Overload? 393

Felician-Michael Führer

Reflexionspotentiale nutzen oder verpassen? Eine exemplarische
Rekonstruktion reflexionsförderlicher und -hemmender kommunikativer
Aktivitäten in Gesprächen über den Deutsch-Unterricht 405

Teil 6: Begleitkonzepte zum Umgang mit Heterogenität

*Isabelle Erbslöh, Sandra Mubarak, Carina Hübner, Michael Angenendt und
Anna-Maria Hintz*

Doppelt qualifiziert für den Lehrerberuf – Kooperation zwischen dem
Studiengang Integrierte Förderpädagogik der Universität Siegen
und dem ZfsL Lüdenscheid 421

Thomas Gawlick und Anne Hilgers

Diagnose und Förderung bei Rechenschwäche in der Lehrerbildung:
Konzepte erproben und reflektieren 435

Natalie Hock und Rita Borromeo Ferri

Diagnostische Interviews – eine Chance zur Förderung der
diagnostischen Kompetenz von angehenden Mathematiklehrkräften
der Sekundarstufen 447

Maike Schindler

Kompetenzen auf- und Kontaktängste abbauen. Zur Ausbildung von
Lehramtsstudierenden für die Tätigkeit im inklusiven
Mathematikunterricht 460

Herausgeberinnen und Herausgeber 471

Verzeichnis der Autorinnen und Autoren 472

Natalie Hock und Rita Borrromeo Ferri

Diagnostische Interviews – eine Chance zur Förderung der diagnostischen Kompetenz von angehenden Mathematiklehrkräften der Sekundarstufen

1 Theoretischer Hintergrund

1.1 Richtlinien der KMK

Nach den nicht zufriedenstellenden Ergebnissen deutscher Schülerinnen und Schüler in internationalen Schulleistungsvergleichen stellte sich die Kultusministerkonferenz (KMK) selbst die Aufgabe, die Qualität schulischer Bildung zu optimieren, und legte dafür u.a. Standards für die Lehrerbildung fest, die die Anforderungen, wie notwendiges Wissen und Können, um erfolgreich im Unterricht zu handeln, an angehende Lehrkräfte definierten (vgl. Hesse & Latzko 2011, 18ff.). Die Standards wurden den vier Kompetenzbereichen Unterrichten, Erziehen, Beurteilen und Innovieren zugeordnet, wobei unterschieden wurde, ob diese im theoretischen oder im praktischen Ausbildungsabschnitt erreicht werden sollten. Der Kompetenzbereich Beurteilen umfasst unter anderem die folgende Kompetenz „Lehrerinnen und Lehrer diagnostizieren Lernvoraussetzungen und Lernprozesse von Schülerinnen und Schülern; sie fördern Schülerinnen und Schüler gezielt und beraten Lernende und deren Eltern“ (KMK 2004, 11), wobei die Grundlagen der Lernprozessdiagnostik im theoretischen Ausbildungsabschnitt im Fokus stehen (vgl. KMK 2004, 11).

1.2 Auswirkungen und Notwendigkeit von Diagnostik

Für eine erfolgreiche Lernprozessdiagnostik sind die Voraussetzungen der Lernenden essentiell, wobei der Unterricht in jedem Fach auf diese abgestimmt sein sollte (vgl. Büchter & Leuders 2011, 167). Nach Hattie u.a. (2014, 110) bieten Lehrpersonen „Differenzierung [an], um sicherzustellen, dass das Lernen sinnvoll und effektiv darauf gerichtet ist, dass alle Schülerinnen und Schüler die Intentionen der Unterrichtsstunde(n) erwerben“. Ein effektiver Einsatz von Differenzierung im Unterricht ist jedoch nur möglich, wenn die Lehrkraft zum einen weiß, an welcher Stelle der/die Lernende beginnt, und sie zum anderen jederzeit informiert ist, wo sich der/die individuelle Schüler/in während des Lernprozesses befindet. Dadurch lässt sich die Unumgänglichkeit von Evaluationen erkennen, um jede(n) Lernende(n) individuell zu fördern (vgl. Hattie u.a. 2014, 110f.).

Präzise Diagnosen von Lernvoraussetzungen bilden die Grundlage eines adaptiven Unterrichts bzw. der Individualisierung von Lernprozessen, da hierdurch eine individuelle Anpassung der Förderung möglich ist (vgl. Hesse & Latzko 2011, 100). Durch die Diagnostik kann demnach das Aufgabenniveau an die Lernvoraussetzungen angepasst werden (vgl. Helmke 2009, 123f.). Um die diagnostischen Aufgaben als Lehrkraft erfolgreich zu bewältigen, ist diagnostische Kompetenz notwendig, die Weinert (2000, 16) wie folgt definiert:

Dabei handelt es sich um ein Bündel von Fähigkeiten, um den Kenntnisstand, die Lernfortschritte und die Leistungsprobleme der einzelnen Schüler sowie die Schwierigkeiten verschiedener Lernaufgaben im Unterricht fortlaufend beurteilen zu können, so dass das didaktische Handeln auf diagnostischen Einsichten aufgebaut werden kann (Weinert 2000, 16).

Auch Horstkemper (2006, 4) benennt die diagnostische Kompetenz als „Basisqualifikation von allen Lehrkräften“, die eine enorme Relevanz für den Umgang mit Heterogenität, individueller Förderung und Lernprozessbegleitung bildet (vgl. Bos & Hovenga 2010, 383).

Die Diagnosemethoden im Mathematikunterricht lassen sich in die drei Grobkategorien standardisierte Testverfahren, Verhaltensbeobachtung und Gesprächsmethoden unterteilen (vgl. Hesse & Latzko 2011, 81f.). Im weiteren Verlauf wird vor allem auf das diagnostische Gespräch/Interview detaillierter eingegangen.

1.3 Diagnostische Interviews im Mathematikunterricht

Fehlerhafte Denkprozesse und vorhandene Konzepte des/der Lernenden können durch ein diagnostisches Interview aufgedeckt werden und stellen eine Grundlage für die Unterrichtsplanung und die Lernbegleitung dar (vgl. Hirt & Wälti 2012, 22). Durch die Fehler des/der Befragten kann die Lehrkraft das individuelle Denken nachvollziehen (vgl. Beutelsbacher 2008, 87), da Fehler oftmals das Ergebnis von (Fehl-)vorstellungen und individuellen Logiken sind (vgl. Lorenz 1984, 40; vgl. Schoy-Lutz 2005, 30). Sind die Defizitursachen bekannt, ist eine detaillierte Förderung und Abstimmung auf den/die Lernende(n) möglich (vgl. Hesse & Latzko 2011, 287). Für den Mathematikunterricht sind bisher drei diagnostische Interviews bekannt, die nun kurz vorgestellt werden.

Numeracy – Project

Innerhalb des „Numeracy Development Projects“ (NDP) in Neuseeland wurden diagnostische Interviews entwickelt, um die Lehrkraft bei der Diagnose und Förderung von Lernenden zu unterstützen. Zu Beginn der Untersuchung wurden beispielsweise diagnostische Interviews mit den Schülern einer ganzen Klasse mit dem Ziel durchgeführt, den Lehrkräften die Lernstände in den Klassen und dadurch die Breite der Streuung zu repräsentieren (vgl. Katzenbach 2008, 62).

Early Numeracy Research Project

In Australien fand von 1999 bis 2001 das Early Numeracy Research Project (ENRP) statt, das aufgabengestützte, materialbasierte Interviews mit Kindern aus der Vorschule bis Klasse 2 durchführte, um die mathematischen Kompetenzen zu erfassen (vgl. ENRP 2002, 1ff.). Da aufgrund der Bildungsstandards und Lehrpläne in Deutschland keine „Eins-zu-Eins-Übertragung“ möglich war, wurde für den Grundschulbereich das EMBI entwickelt.

EMBI

Wollring u.a. (vgl. 2013, 81f.) publizierten im Jahr 2007 das erste diagnostische Interview zur Thematik „arithmetische Kompetenzen“ für den Grundschulbereich in Deutschland, das sie EMBI (Elementarmathematisches Basisinterview) nannten. Es lehnt sich an die Interviews aus den ENRP an, aber enthält lediglich die mathematische Leitidee „Zahlen und Operationen“. Ein weiteres Interview umfasst die Leitideen „Größen und Messen“ und „Raum und Form“. Mit Hilfe der EMBIs ist eine detaillierte Lernstandsbestimmung von Kindern im Mathematikunterricht möglich.

1.4 Diagnostische Interviews in der Forschung

Mit Hilfe des New Zealand Numeracy Development Projects (NDP) verfolgte die neuseeländische Regierung das Ziel, die mathematischen Fähigkeiten von Grundschulern im Bereich „Zahl“ durch die professionelle Fortbildung der Lehrkräfte zu erhöhen und dies wissenschaftlich zu untersuchen. Die Mehrheit der befragten Lehrkräfte nutzte das im Rahmen des Projekts kennengelernte diagnostische Interview wenigstens einmal im Jahr – 24% (von insgesamt 230 befragten Lehrkräften) verwendeten es sogar zweimal im Jahr in ihrer Klasse. Weiterhin wurde untersucht, wie zuverlässig die Urteile der Lehrkräfte in den diagnostischen Interviews waren, indem das Lehrerurteil mit dem Urteil von zwei Forschern verglichen wurde (die ihrerseits eine 100%ige Übereinstimmung hatten). Hier ergab sich, dass 81% von 156 Lehrerurteilen mit dem Forscherurteil übereinstimmten. Die Einschätzungen der Lehrkräfte hinsichtlich der Schüler/innen durch diagnostische Interviews waren zuverlässiger als die Einschätzungen, die hinsichtlich beschriebener schriftlicher Szenarien gegeben wurden. Grund für diese Erscheinung könnten begrenzte Informationen in den schriftlichen Beschreibungen gewesen sein (vgl. Thomas u.a. 2005, 91ff.). Durch Interviews mit einzelnen Grundschulstudierenden konnte Haberzettl (2016, 143ff.) im Rahmen ihrer Dissertation belegen, dass die EMBIs hilfreich sind, um Kinder zu beobachten und diese entsprechend einzuschätzen. Nach Selter & Spiegel (1997, 101) trägt

das Durchführen von klinischen Interviews [trägt] also auch dazu bei, das Unterrichten zu lernen. In der überschaubaren Ganzheit – der geschützten Atmosphäre – eines

Interviews muss die Interviewerin dabei nicht – wie es in der vollen Komplexität einer Unterrichtsstunde der Fall ist – eine Fülle von Anforderungen erfüllen, sondern kann sich stattdessen auf einen bestimmten Aspekt konzentrieren.

Aufgrund der positiven Erkenntnisse aus den New Zealand Numeracy Development Projects und bei Haberzettl (2016) wurden auch im Rahmen des Projektes DiMaS-net diagnostische Interviews für die Sekundarstufe entwickelt sowie evaluiert und diese werden im nächsten Abschnitt detaillierter veranschaulicht.

2 Vorstellung der durchgeführten Studie

2.1 Rahmenprojekt

Das Projekt DiMaS-net („**D**iagnose und **i**ndividuelle **F**örderung im **M**athematikunterricht der **S**ekundarstufen durch **v**ernetzende Lehreraus- und fortbildung“) ist ein Teilprojekt von PRONET („**P**rofessionalisierung durch **V**ernetzung“) an der Universität Kassel und wird im Rahmen der gemeinsamen „Qualitätsoffensiven Lehrerbildung“ von Bund und Ländern aus Mitteln des Bundesministeriums für Bildung und Forschung gefördert. Es hat sich zum Ziel gesetzt, Studierende des Mathematiklehramtsstudiums für die Sekundarstufen dahingehend zu unterstützen, theoretisches Grundlagenwissen zur Diagnose im Mathematikunterricht zu erlangen sowie auch darüber hinaus diagnostische Methoden zu vermitteln, mit denen eine erfolgreiche Diagnose von Denkprozessen und Fehlvorstellungen im Mathematikunterricht möglich ist. Vor allem die Denkprozesse der Lernenden spielen in der durchgeführten Untersuchung eine zentrale Rolle. Aus diesem Grund wurde die folgende Definition der kognitionsdiagnostischen Kompetenz entwickelt, um die Denkprozesse der Lernenden stärker in den Blick zu stellen.

Die kognitionsdiagnostische Kompetenz umfasst das konzeptuelle mathematische Fachwissen der Lehrkräfte und das Wissen über präferierte Arbeitsweisen sowie Denkprozesse der Lernenden in Bezug auf mathematische Themengebiete, die mit Hilfe diverser diagnostischer Methoden untersucht werden.

Zum einen ist das konzeptuelle mathematische Fachwissen der Lehrkraft notwendig, damit diese in der Lage ist, den Fehler zu erkennen und das Kompetenzniveau eines Schülers oder einer Schülerin entsprechend zu beurteilen (Reiss & Hammer 2013, 116). Darüber hinaus liegt der Fokus auf den Denkprozessen der Lernenden, die zu dem Fehler geführt haben könnten (Lorenz 1984, 40). Um den Prozess des Diagnostizierens durchzuführen, ist jedoch der Einsatz diagnostischer Methoden unumgänglich. Nach Haberzettl (2016) wissen wir bereits, dass diagnostische Interviews für Grundschulstudierende hilfreich sind, um diagnostische Beobachtungen bei Kindern durchzuführen und zu beurteilen. Auch die Einschätzungen der Lehrkräfte sollen bei diagnostischen Interviews zuverlässiger

sein (vgl. Thomas u.a. 2005). Jedoch besteht bisher keine Erkenntnis darüber, wie Studierende der Sekundarstufen diagnostische Interviews wahrnehmen. Daher ergibt sich die folgende Forschungsfrage, die im Rahmen des Beitrags qualitativ beantwortet werden soll:

Welche Erkenntnisse erlangen die Sekundarstufenstudierenden durch die Anwendung eines diagnostischen Interviews?

Im nächsten Abschnitt wird zur Beantwortung der aufgetretenen Frage das Studiendesign beschrieben und die Seminarstruktur erläutert.

2.2 Studiendesign

Bei der beschriebenen Studie handelt es sich um eine quasi-experimentelle Untersuchung, da keine Randomisierung stattfand. Die entwickelte Intervention war ein Blockseminar mit vier Sitzungen à 180 Minuten für Lehramtsstudierende der Sekundarstufe I und II zu dem Thema „Diagnose und Fördern im Mathematikunterricht der Sekundarstufen“. An der Studie nahmen insgesamt 127 Studierende (N = Anzahl) in vier unterschiedlichen experimentellen Bedingungen teil, die in weiteren Auswertungen, die für diesen Beitrag nicht entscheidend sind, kontrastiert werden. Die Probanden/Probandinnen in der Experimentalgruppe 1 (EG1, N = 26) und der Experimentalgruppe 2 (EG2, N = 35) nahmen an der kompletten Intervention teil, wobei nur die Teilnehmer/innen der EG1 zwischen dem dritten und vierten Blockseminar ein diagnostisches Interview durchführten. Die dritte Experimentalgruppe (EG3, N = 42) hatte einen 90-minütigen Input zu Fehlern und zugehörigen Denkprozessen im Themengebiet „Ganze Zahlen“ erhalten und die Probanden/Probandinnen der vierten Experimentalgruppe (EG4, N = 24) besuchten anstatt des Diagnoseseminars ein Seminar zum Thema „Medien im Mathematikunterricht“.

2.3 Aufbau der Intervention

Als Intervention wurde für die Studierenden ein Seminar entwickelt, das aus vier Seminarsitzungen bestand, die nun detailliert dargestellt werden:

In der ersten Sitzung erhielten die Studierenden zunächst einen allgemeinen Input zur Thematik „Diagnose im Mathematikunterricht“ und diskutierten das diagnostische Interview als mögliches Instrument zur Diagnose von Fehlvorstellungen. Während des zweiten Seminars leiteten die Studierenden typische Fehler und zugehörige Denkprozesse in den mathematischen Themengebieten Ganze Zahlen und Prozentrechnung her. Um eine differenziertere Betrachtung von Schülerlösungen bei realitätsbezogenen Aufgaben durch die Studierenden zu erreichen, wurde das sowohl im Seminar als auch bei der Datenevaluation zur Codierung eingesetzt wurde.

Jede Schülerlösung wird dabei durch folgenden Leitfaden betrachtet:

- Mathematisch Kommunizieren
 - Ist der Schüler/die Schülerin in der Lage, sinnentnehmend zu lesen?
- Probleme mathematisch lösen
 - Sind dem/der Lernenden Strategien bewusst, wie die Aufgabe gelöst werden kann?
- Mathematische Darstellungen verwenden
 - Werden vorhandene Darstellungen richtig verwendet?
- Mathematisches Modellieren
 - Übersetzen des Sachverhaltes in die Mathematik, beispielsweise Aufschreiben des entsprechenden Terms
- Mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen
 - technisches Arbeiten, zum Beispiel Ausrechnen des Ergebnisses
- Mathematisch Modellieren
 - Rückübersetzen des mathematischen Ergebnisses in die Realität

In der Abb. 1 befindet sich eine Aufgabe, die in dem zweiten Seminar analysiert wurde:

Auf einer Baustelle wird gerade ein großes Loch gegraben, welches später einmal den Keller eines Einfamilienhauses darstellen soll. Die Bauarbeiter graben ein 3 Meter tiefes Loch. Nach Rücksprache mit dem Bauleiter muss dieses jedoch um weitere 2 Meter in die Tiefe ausgegraben werden. Wie tief muss insgesamt gegraben werden?

Tims Lösung:

$$-3m - (-2m) = -3m + 2m = -5m$$

Insgesamt muss 5 m tief gegraben werden.

Abb. 1: Aufgabe mit Schülerlösung

Zunächst sollte sich der/die Studierende die Frage stellen, ob Tim in der Lage war, wichtige Informationen aus dem Aufgabentext zu entnehmen. Tim hat der Schülerlösung zufolge den Aufgabeninhalt richtig verstanden und alle wichtigen Informationen aus dem Aufgabentext erfasst. Daraufaufgehend wird untersucht, ob er eine hilfreiche Lösungsstrategie anwenden konnte. In Tims Lösung ist dies zu erkennen, da er vorwärts rechnet, indem er die genannten Tiefen addiert und somit die Lochtiefe bestimmt (Blum u.a. 2011, 39). Als nächstes gilt es zu überprüfen, ob Tim in der Lage war, den gegebenen Sachverhalt in die Mathematik zu übersetzen und eine entsprechende Gleichung aufzustellen. Dies gelingt ihm

nicht. An dieser Stelle liegt ein Defizit im mathematischen Modellieren vor. Obwohl ein Defizit aufgedeckt wurde, werden alle übrigen Stufen des Leitfadens ebenfalls betrachtet, da noch weitere Defizite möglich sind. Mit Hilfe des Leitfadens kann demnach jede Schülerlösung einer realitätsbezogenen Aufgabe Schritt für Schritt untersucht werden und somit ist eine differenzierte Aussage über mögliche Fehler und dahinterliegende Denkprozesse möglich. Die Studierenden lernen diagnostische Interviews (FIMS – siehe Kapitel 2.4) in den Themengebieten Ganze Zahlen und Prozentrechnung in der dritten Seminarsitzung kennen und wendeten sie durch Rollenspiele mit Kommilitonen an. Zwischen dem dritten und vierten Seminar wurde je nach Gruppenzugehörigkeit ein diagnostisches Interview mit einem Schüler/einer Schülerin durchgeführt. Im vierten Seminar analysierten die Studierenden die individuellen Förderwege eines/einer Lernenden nach der Durchführung des diagnostischen Interviews. Um den Einfluss der diagnostischen Interviews besser zu verstehen, werden sie im nächsten Abschnitt differenzierter dargestellt.

2.4 FIMS – diagnostische Interviews für die Sekundarstufe

Die FIMS (Fehlerdiagnostische Interviews für mathematische Inhalte der Sekundarstufen inklusive Fördermaterial) wurden im Rahmen des Projektes entwickelt und orientieren sich sowohl an den Bildungsstandards für den Mathematikunterricht (KMK 2003) als auch an den Lehrplänen der einzelnen Bundesländer.

Sie enthalten die folgenden Bestandteile:

- Selbsteinschätzungsbogen für die befragte Person
- diagnostisches Interview
- zugehöriges Fördermaterial (inkl. Lösungen)

Das diagnostische Interview ermöglicht dem Interviewer/der Interviewerin Einblicke in die individuellen (fehlerhaften) Denkprozesse des/der Interviewten, da Fehler, wie bereits beschrieben, das Ergebnis von (Fehl-)Vorstellungen sein können (vgl. Schoy-Lutz 2005, 30). Da die Lernenden besser unterstützt werden können, wenn die Lehrkraft die diversen Fehlvorstellungen bereits kennt (vgl. Reiss & Hammer 2013, 117), werden die aus der Literatur bekannten Fehler und zugehörigen Denkprozesse zu jeder mathematischen Thematik durch eine Mindmap ebenfalls dargestellt.

Durch eine Selbsteinschätzung (Abb. 2) soll der/die Lernende die Fähigkeit erlangen, sich selbst einzuschätzen und auf lange Frist lernen, seinen/ihren eigenen Lernprozess selbst zu steuern, da vor allem erfolgreich lernende Schüler/innen sich durch die hohe Fähigkeit zur Selbststeuerung auszeichnen (vgl. Hirt & Wälti 2012, 22).





Ich kann...	Das beherrsche ich sicher!	Das kann ich, wenn ich noch etwas übe!	Dazu habe ich noch einige Fragen!	Das habe ich bisher nicht verstanden!
Prozente – Brüche – Dezimalzahlen				

Abb. 2: Selbsteinschätzungsbogen der Lernenden im FIMS

Das diagnostische Interview im FIMS ist eine teilstandardisierte mündliche Interviewform, da der Durchführung ein vorgegebener Leitfaden mit offenen Fragestellungen zugrunde liegt, was nach Trautmann (vgl. 2000, 73f.) hervorragend für Kinder geeignet sei. „Das Kind kann als partieller Experte unbeeinflusst Auskünfte erteilen, seiner Meinung Kontur verleihen und bei Nachfragen Vertiefungen anbieten“ (Trautmann 2000, 74).

Die Abb. 3 zeigt den tabellarischen Aufbau des Interviewleitfadens aus dem Interview Prozentrechnung und die Abb. 4 die zugehörige Aufgabe:

Aufgabe	Material	Interviewer Handlung	Interviewer Text	Abbruchkriterien
E 2	Karikatur, vorgegebenes Blatt	Die Karikatur aus der Aufgabe E1 liegt weiterhin auf dem Tisch.		
E 2a	Vorgegebenes Blatt	Gibt das vorgegebene Blatt E 2a.	Wenn die Klasse aus 20 Schülern besteht, wie viele bekommen dann eine Eins? Erkläre mir, wie du auf dein Ergebnis kommst.	Erfolgreich, dann E 2e. Nicht erfolgreich, dann E 2b.

Abb. 3: Interviewleitfaden



Abb. 4: Aufgabe aus dem Interview zur Prozentrechnung

Ein passendes Interviewprotokoll bietet die Gelegenheit, während des Interviews mögliche Antworten des/der Befragten anzukreuzen und weitere Bemerkungen in „Notizzeilen“ zu ergänzen, wodurch sich die Kompetenzen des/der Befragten im Anschluss an das Interview widerspiegeln lassen. Die Übersicht „Diagnostisches Interview – Selbsteinschätzungsbogen – Fördermaterial“ ermöglicht im Anschluss an die Durchführung des diagnostischen Interviews eine Gegenüberstellung der Interviewergebnisse, der Selbsteinschätzung des Schülers/der Schülerin und der empfohlenen Förderaufgaben. Das Fördermaterial kann direkt nach der Diagnose zur Förderung eingesetzt werden. Innerhalb des Fördermaterials sind ebenfalls Hilfen enthalten, wodurch der/die Befragte die vorgeschlagenen Förderaufgaben auch allein bearbeiten kann.

3 Methodologie

In der Untersuchung fand unter anderem eine qualitative Datenerhebung durch leitfadengestützte Interviews (vgl. Flick 1999, 94ff.) zu vier Erhebungszeitpunkten statt. Sieben Interventionsteilnehmer/innen wurden vor dem Seminar, vor der Durchführung des diagnostischen Interviews, nach dem Seminar und zwei Monate später noch einmal interviewt, wodurch die Möglichkeit einer detaillierteren Einschätzung der kognitionsdiagnostischen Kompetenzentwicklung besteht. Im Rahmen dieses Beitrags werden die Interviews zum dritten Erhebungszeitpunkt untersucht, da hier das durchgeführte diagnostische Interview im Fokus stand und somit Informationen zur Forschungsfrage enthält. Der Leitfadenaufbau ergibt sich aus den Inhalten des beschriebenen Seminars und der Möglichkeit, dass Fehlvorstellungen die Ursache von Schülerfehlern sein können (vgl. Schoy-Lutz 2005, 30). Durch das Leitfadeninterview soll die Einstellung der Studierenden zum FIMS und deren Verwendung zur Diagnose intensiver beleuchtet werden. Folgende Interviewfragen bezogen sich auf das durchgeführte diagnostische Interview:

- Welche Inhalte der Veranstaltung könnten Ihre Sichtweisen bzgl. der Diagnostik im Mathematikunterricht beeinflusst haben und warum?
- Beschreiben Sie den Stellenwert der diagnostischen Interviews (und deren Durchführung) für sich bzgl. Ihrer diagnostischen Kompetenz.
- Welche Auswirkungen haben die diagnostischen Interviews und deren Durchführung auf Ihr Denken und Handeln?

Mit Hilfe der qualitativen Inhaltsanalyse nach Mayring (vgl. 2015, 69ff.) wurden diese Fragen ausgewertet, wobei die Idee der Zusammenfassung bzw. induktiven Kategorienbildung aufgrund der bisher geringen Forschungsergebnisse Anwendung fand. Bei der induktiven Kategorienbildung erfolgt die Herleitung der Kategorien direkt aus dem Material und bezieht sich dabei nicht unbedingt auf

vorab formulierte Theorienkonzepte (Mayring, 2015, 85ff). Eine Kategorie definiert sich in dieser Analyse als die subjektive Erkenntnis des Studierenden aus der Anwendung eines diagnostischen Interviews. Das Abstraktionsniveau bildet sich durch konkrete Faktoren rund um das diagnostische Interview. Im nachfolgenden Kapitel werden die gebildeten Kategorien dargestellt und erläutert.

4 Ergebnisse aus den Leitfadeninterviews

Innerhalb der durchgeführten Interviews lassen sich die folgenden Kategorien und damit Erkenntnisse der Studierenden widerspiegeln. Die Tab. 1 enthält zu jeder Kategorie eine Beschreibung und den Inhalt der Kategorie als auch prototypische Aussagen der Interviewten.

Tab. 1: Kategorienbildung

Kategorie	Inhalt der Kategorie	Prototypische Aussagen
1) wichtigste Grundlagen vor der Interviewdurchführung (Widerspiegelung der für die Studierenden essentiellen Seminarinhalte für eine erfolgreiche Interviewdurchführung)	Das Wissen aus der Theorie hinsichtlich der Fehler und der zugehörigen Denkprozesse stellt für die Studierenden die wichtigste Grundlage vor der Interviewdurchführung dar.	„...also diese Fehler haben eigentlich wirklich mir gezeigt, dass es wirklich wichtig ist, dass man sich mit Diagnostik auseinandersetzt.“ „...ich nehme die Fehler jetzt erstmals wirklich bewusst wahr, weil wenn man sich vorher nie wirklich darüber Gedanken macht, [...] dann merkt man das gar nicht so. [...] man ist das ja gewöhnt, dass man es kann und geht dann ja immer automatisch auch als Mensch von sich selbst aus.“
2) eigene Zielsetzung an die diagnostischen Interviews (Repräsentation der vorherigen Vorstellung der Studierenden zum diagnostischen Interview)	Die Studierenden wollen die Gedankengänge der Lernenden besser verstehen.	„den Schüler genauer unter die Lupe nehmen.“ „den Schüler ein bisschen zu durchleuchten“
3) eigene Wahrnehmungen bei der Durchführung von diagnostischen Interviews (Zusammenfassung der Studierendeneinstellung zum Zeitpunkt der Interviewdurchführung)	Die Studierenden können durch das diagnostische Interview das im Seminar erlangte theoretische Wissen nochmals replizieren und wenden die Methode „Diagnostisches Interview“ an.	„...was man sozusagen theoretisch hörte [...] wirklich dann auszuprobieren und an sich selbst zu erfahren...“ „...um halt erstens Sicherheit zu bekommen, um zu wissen wie funktioniert das ganze ...“

Kategorie	Inhalt der Kategorie	Prototypische Aussagen
<p>4) Schlussfolgerungen aus der Durchführung von diagnostischen Interviews</p> <p>(Darstellung der Auswirkungen des diagnostischen Interviews auf das Denken der Studierenden)</p>	<p>Die Studierenden reflektieren vor allem hinsichtlich ihrer Fragenformulierung und dem richtigen Zeitpunkt, Nachfragen zu stellen.</p> <p>Weiterhin finden sie es notwendig, eine vertraute Umgebung zu schaffen, in der die Lernenden sich trauen, Fehler zu machen.</p> <p>Die Studierenden beurteilen den Einsatz von diagnostischen Interviews im Unterricht als fragwürdig, da die Durchführung mit jedem einzelnen Schüler in einer Klasse unmöglich sei.</p>	<p>„...und man merkt dann schon im Interview selbst: Oh das hätte ich nicht so formulieren sollen [...] und dann merkte man, wie man den Schüler durch solche Sachen auch beeinflussen kann...“</p> <p>„...nicht so schnell nachfragen...“</p> <p>„...dass es sehr wichtig ist, eine vertraute Umgebung zu schaffen [...] wo Fehler erlaubt sind.“</p> <p>„...als Mathelehrer fände ich es dann schwierig das durchzuführen, also aus Zeitgründen und weil man fünfundzwanzig Schüler in einer Klasse hat...“</p> <p>„Ich stell mir immer noch so ein bisschen die Frage, wie ich das am Ende alles wirklich einbaue. Also ob ich dann wirklich die Zeit habe, mit Schülern so diagnostische Interviews durchzuführen.“</p>

5 Fazit und Ausblick

Durch die induktive Kategorienbildung lassen sich die Erkenntnisse der Studierenden zeitlich aufspalten und clustern. Die wichtigste Grundlage vor der Interviewdurchführung stellt für die Studierenden das theoretische Wissen hinsichtlich der im Seminar analysierten Fehler und zugehörigen Denkprozesse dar. Sie geben an, sich vorher hinsichtlich der Thematik „Diagnose von Fehlern und Fehlvorstellungen“ keine Gedanken gemacht zu haben, da ihnen selbst diese Fehler nicht passieren würden. Fehlerhafte Aufgaben wurden dabei nicht detaillierter analysiert, sondern lediglich als falsch registriert. Folglich lässt sich erkennen, dass eine bloße Durchführung von diagnostischen Interviews ohne vorherigen theoretischen Input bzgl. Fehlern und zugehörigen Denkprozessen auch nur eine oberflächliche Rückmeldung nach sich zieht und keinen Erkenntnisgewinn hinsichtlich der Fehlerursache hervorrufen würde. Den Studierenden muss daher zunächst aufgezeigt

werden, welche Fehler/Denkprozesse auftreten können, um diese anschließend bei den eigenen Erfahrungen wiederzuentdecken. Die Studierenden nehmen das diagnostische Interview zum Zeitpunkt der Durchführung als zusätzliche Lerngelegenheit wahr, um zum einen das Wissen aus dem Seminar zu festigen und zum anderen die Methode „diagnostisches Interview“ anzuwenden. Sie haben das Ziel, die Gedankengänge des/der Lernende/n durch das Interview besser zu verstehen. Nach der Interviewdurchführung reflektieren sie ihre Fragestellungen, die den/die Interviewte/n ermutigten und gleichzeitig auffordern sollten, die individuellen Gedankengänge beim Lösen einer Aufgabe darzustellen. Darüber hinaus erhalten sie nach eigenen Angaben die Erkenntnis, dass es sich lohnt zu warten und dem/der Befragten Bedenkzeit zu geben. Dem Einsatz von diagnostischen Interviews im Unterricht stehen sie eher skeptisch gegenüber, wobei die erfolgsversprechenden Ergebnisse im Early Numeracy Research Project hinsichtlich der positiven Leistungsentwicklung der Lernenden bereits das Gegenteil beweist (ENRP 2002, 9ff.). Um dies auch im Sekundarstufenunterricht zu verwirklichen, wäre zum einen Teamteaching im Unterricht denkbar und zum anderen könnte auch in differenzierten Arbeitsphasen im Unterricht das diagnostische Interview mit einzelnen Lernenden durchgeführt werden.

Darüber hinaus ermöglicht der Einsatz von diagnostischen Interviews den Studierenden ein erstes kontrolliertes Gespräch ohne zusätzliche Störungen mit einem oder einer einzigen Lernenden, dem oder der jederzeit Nachfragen gestellt werden können. Der/die Studierende hat somit die Möglichkeit, das mathematische Denken von Schülerinnen und Schülern tiefgründig zu erfassen, was eine besondere, nicht alltägliche Lernsituation ist. Innerhalb der Gesamtstudie wird die Auswirkung des diagnostischen Intervieweinsatzes auch quantitativ hinsichtlich der Entwicklung der kognitionsdiagnostischen Kompetenz betrachtet, worüber zukünftige Artikel berichten werden.

Literatur

- Beutelspacher, A. (2008): Horizonterweiternde Stolpersteine. Über die Unmöglichkeit und die Notwendigkeit von Fehlern in der Mathematik. In: R. Caspary (Hg.): Nur wer Fehler macht, kommt weiter. Wege zu einer neuen Lernkultur. Freiburg im Breisgau: Herder, S. 86-96.
- Blum, W., Drüke-Noe, C., Hartung, R. & Köller, O. (2011): Bildungsstandards Mathematik: konkret. Berlin: Cornelsen.
- Bos, W. & Hovenga, N. (2010): Diagnostische Kompetenz – besser individuell fördern. In: Schule NRW 8, 383-385.
- Büchter, A. & Leuders, T. (2011): Mathematikaufgaben selbst entwickeln. Berlin: Cornelsen.
- ENRP (2002): Early Numeracy Research Project: summary of the final report. Australien. Online unter: <http://www.education.vic.gov.au/Documents/school/teachers/teachingresources/discipline/maths/enrpreport.pdf> (Abrufdatum: 07.06.2018).
- Flick, U. (1999): Qualitative Forschung. Reinbeck: Rowohlt.
- Haberzettl, N. (2016): Neue Wege des Diagnostizierens und Förderns im mathematischen Anfangsunterricht. Kassel: University Press.

- Hattie, J., Beywl, W. & Zierer, K. (2014): Lernen sichtbar machen für Lehrpersonen. Baltmannsweiler: Schneider Verlag Hohengehren.
- Helmke, A. (2009): Unterrichtsqualität und Lehrerprofessionalität. Seelze-Velber: Klett/Kallmeyer.
- Hesse, I. & Latzko, B. (2011): Diagnostik für Lehrkräfte. Opladen und Farmington Hills: Budrich.
- Hirt, U. & Wälti, B. (2012): Lernumgebungen im Mathematikunterricht. Seelze: Klett/Kallmeyer.
- Horstkemper, M. (2006): Fördern heißt diagnostizieren. In: G. Becker, M. Horstkemper, E. Risse, L. Stäudel, R. Werning & F. Winter (Hrsg.): Diagnostizieren und Fördern, Bd. 24. Seelze: Friedrich, 4-7.
- Katzenbach, M. (2008): Das Numeracy-Project. In: Mathematik Lehren 150, 62f.
- Kultusministerkonferenz [KMK] (2003): Bildungsstandards im Fach Mathematik für den mittleren Schulabschluss – Beschluss vom 4.12.2003. Online unter: https://www.kmk.org/fileadmin/veroeffentlichungen_beschluesse/2003/2003_12_04-Bildungsstandards-Mathe-Mittleren-SA.pdf (Abrufdatum: 01.11.2018).
- Kultusministerkonferenz [KMK] (2004): Standards für die Lehrerbildung – Bildungswissenschaften – Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 16. Dezember 2004. Online unter: https://www.kmk.org/fileadmin/veroeffentlichungen_beschluesse/2004/2004_12_16-Standards-Lehrerbildung.pdf (Abrufdatum: 01.11.2018).
- Lorenz, J. H. (1984): Gibt es für Schüler einen Grund Fehler zu machen? In: Mathematik Lehren 5, 40-43.
- Mayring, P. (2015): Qualitative Inhaltsanalyse. Weinheim und Basel: Beltz.
- Prediger, S. (2009): Inhaltliches Denken vor Kalkül. In: A. Fritz & S. Schmidt (Hrsg.): Fördernder Mathematikunterricht in der Sek. I. Weinheim und Basel: Beltz, 213-234.
- Reiss, K. & Hammer, C. (2013): Grundlagen der Mathematikdidaktik. Eine Einführung für den Unterricht in der Sekundarstufe. Basel: Birkhäuser.
- Schoy-Lutz, M. (2005): Fehlerkultur im Mathematikunterricht. Theoretische Grundlegung und evaluierte unterrichtspraktische Erprobung anhand der Unterrichtseinheit „Einführung in die Satzgruppe des Pythagoras“. Hildesheim: Verlag Franzbecker.
- Selter, C. & Spiegel, H. (1997): Wie Kinder rechnen. Leipzig: Klett-Grundschriftverlag.
- Thomas, G., Tagg, A. & Ward, J. (2005): Numeracy Assessment: How reliable are teachers' Judgments? In: Findings from the New Zealand Numeracy Development Projects 2005. Online unter: <https://nzmaths.co.nz/node/1615> (Abrufdatum: 01.11.2018).
- Trautmann, T. (2010): Interviews mit Kindern. Wiesbaden: Springer VS.
- Weinert, F. E. (2000): Lehren und Lernen für die Zukunft – Ansprüche an das Lernen in der Schule. In: Pädagogische Nachrichten Rheinland Pfalz 2, 1-16.
- Wollring, B., Peter-Kopp, A. & Grüßing, M. (2013): Das ElementarMathematische BasisInterview EMBI. In: M. Hasselhorn, A. Heinze, W. Schneider & U. Trautwein (Hrsg.): Diagnostik mathematischer Kompetenzen. Göttingen: Hogrefe, 81-96.